

PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de





***PeakTech*® 2170**

Bedienungsanleitung
Operation manual

Digital LCR/ESR-Meter



Spitzentechnologie, die überzeugt

1. Sicherheitshinweise

Dieses Gerät erfüllt die EU-Bestimmungen 2004/108/EG (elektromagnetische Kompatibilität) und 2006/95/EG (Niederspannung) entsprechend der Festlegung im Nachtrag 2004/22/EG (CE-Zeichen).

Die nachfolgend aufgeführten Sicherheitshinweise und Informationen zum sicheren und gefahrlosen Betrieb und/oder Service des Gerätes sowie die in der Bedienungsanleitung aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise sind unbedingt zu beachten.

Das Gerät darf nur bestimmungsgemäß verwendet werden. Schäden die auf Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise beruhen, sind von Ansprüchen jeglicher Art ausgeschlossen.

- Dieses Gerät darf nicht in hochenergetischen Schaltungen verwendet werden.
- Gerät nicht auf feuchten oder nassen Untergrund stellen.
- Gerät nicht in der Nähe starker magnetischer Felder (Motoren, Transformatoren usw.) betreiben
- Nehmen Sie das Gerät nie in Betrieb, wenn es nicht völlig geschlossen ist.
- Vor dem Umschalten auf eine andere Messfunktion Prüfleitungen oder Tastkopf von der Messschaltung abkoppeln.
- Bei Widerstandsmessungen keine Spannungen anlegen!
- Keine Strommessungen an den Eingangsbuchsen vornehmen.
- Gerät, Prüfleitungen und sonstiges Zubehör vor Inbetriebnahme auf eventuelle Schäden bzw. blanke oder geknickte Kabel und Drähte überprüfen. Im Zweifelsfalle keine Messungen vornehmen.
- Verwenden Sie ausschließlich 4mm-Sicherheitstestkabelsätze, um eine einwandfreie Funktion des Gerätes zu gewährleisten.
- Messarbeiten nur in trockener Kleidung und vorzugsweise in Gummischuhen bzw. auf einer Isoliermatte durchführen.
- Messspitzen der Prüfleitungen nicht berühren.
- Warnhinweise am Gerät unbedingt beachten.
- Gerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden
- Bei unbekannten Messgrößen vor der Messung auf den höchsten Messbereich umschalten.
- Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen.
- Starke Erschütterung vermeiden.
- Heiße Lötpistolen aus der unmittelbaren Nähe des Gerätes fernhalten.
- Vor Aufnahme des Messbetriebes sollte das Gerät auf die Umgebungstemperatur stabilisiert sein (wichtig beim Transport von kalten in warme Räume und umgekehrt)
- Überschreiten Sie bei keiner Messung den eingestellten Messbereich. Sie vermeiden so Beschädigungen des Gerätes.
- Ersetzen Sie die Batterie, sobald das Batteriesymbol „BAT“ aufleuchtet. Mangelnde Batterieleistung kann unpräzise Messergebnisse hervorrufen. Stromschläge und körperliche Schäden können die Folge sein.
- Sollten Sie das Gerät für einen längeren Zeitraum nicht benutzen, entnehmen Sie die Batterie aus dem Batteriefach.
- Säubern Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Stofftuch und einem milden Reinigungsmittel. Benutzen Sie keine ätzenden Scheuermittel.
- Dieses Gerät ist ausschließlich für Innenanwendungen geeignet.
- Vermeiden Sie jegliche Nähe zu explosiven und entflammbaren Stoffen.
- Öffnen des Gerätes und Wartungs – und Reparaturarbeiten dürfen nur von qualifizierten Service-Technikern durchgeführt werden.

We herewith confirm that the units are calibrated by the factory according to the specifications as per the technical specifications.

We recommend to calibrate the unit again, after 1 year.

- Gerät nicht mit der Vorderseite auf die Werkbank oder Arbeitsfläche legen, um Beschädigung der Bedienelemente zu vermeiden.
- Keine technischen Veränderungen am Gerät vornehmen.
- **- Messgeräte gehören nicht in Kinderhände –**

Reinigung des Gerätes:

Gerät nur mit einem feuchten, fusselfreien Tuch reinigen. Nur handelsübliche Spülmittel verwenden. Beim Reinigen unbedingt darauf achten, dass keine Flüssigkeit in das Innere des Gerätes gelangt. Dies könnte zu einem Kurzschluss und zur Zerstörung des Gerätes führen.

1.1. Sicherheitssymbole

 Achtung! Entsprechende Abschnitte in der Bedienungsanleitung lesen.

 Achtung! Gefahr eines elektrischen Schlages.

2. Allgemeine Spezifikationen

Display	4½-stellige zweizeilige LCD-Anzeige, max. 19999/1999 Stellen
Überlastanzeige	Display zeigt „OL“ an.
Batterieanzeige	reicht der Ladezustand der Batterie nicht aus, erscheint das Batteriesymbol . Speichern Sie alle eingestellten Werte ab (einschließlich der SET-Werte).
autom. Abschaltung	Auto-Power-Off schaltet das Gerät nach ca. 5 min aus. Bei aktivierter Schnittstelle oder externer Spannungsversorgung wird die automatische Abschaltung deaktiviert.
Abmessungen (BxHxT)	98 x 205 x 48 mm
Gewicht	ca. 495g (einschließlich Batterie)
mitgel. Zubehör	Kelvinklemmen, Steckbrücken für OPEN/SHORT-Kalibrierung, USB-Kabel, Software-CD für Windows XP/Vista/7, Tasche, Holster, 6x1,5V AAA-Batterien und Bedienungsanleitung
optionales Zubehör	12V/500mA DC Netzadapter

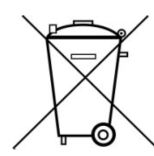
3. Spezifikationen

Parameter	Primär	DCR：DC Widerstand Ls/Cs：Serien Induktivität/Kapazität Lp/Cp：Parallel Induktivität/Kapazität	
	Sekundär	θ：Phasenwinkel D：Verlustfaktor ESR：Äquivalenter Serienwiderstand Q：Qualitätsfaktor Rp：Äquivalenter Parallelwiderstand	
Frequenz	100/120 Hz/1/10/100 kHz		
Anzeige	Duale Anzeige + analoger Bargraph		
Messbereiche	L	100/120 Hz	20 mH ~ 20 kH
		1 kHz	2000 µH ~ 2000 H
		10 kHz	200 µH ~ 20 H
		100 kHz	20 µH ~ 200 mH
	C	100/120 Hz	20 nF ~ 20 mF
		1 kHz	2000 pF ~ 2 mF
		10 kHz	200 pF ~ 200 µF
		100 kHz	200 pF ~ 20 µF
	R	100/120 Hz	200 Ω ~ 200 MΩ
		1 kHz	20 Ω ~ 200 MΩ
		10 kHz	20 Ω ~ 20 MΩ
		100 kHz	20 Ω ~ 2 MΩ
	DCR	200 Ω ~ 200 MΩ	
	D/Q	0.001 ~ 1999	
	θ	0.00° ~ ±180.0°	
Testspannung	0.6 Veff		
Bereichmodi	Auto und Hold		
Äquivalent Schaltkreis	Parallel und Serie		
Kalibrierfunktion	Open/Short		
Schnittstelle	Mini-USB		
Messwiderholung	ca. 1.2 x/Sek.		
Mess-Anschlüsse	4-polig		
Grundgenauigkeit	0.3%		
Spannungsversorgung	6 x 1,5 V AAA (UM4) Batterien		
ext. Spannungsversorgung (optional)	12 V/500 mA DC Netzadapter		
Abschaltautomatik	5 min (mit Batterien)		
Umweltbedingungen	Temperatur	0℃ ~ 40℃	
	Luftfeuchtig-keit	≤80%RH (40℃, keine Kondensation)	
Lagertemperatur	-25℃ ~ 50℃		

Statutory Notification about the Battery Regulations

The delivery of many devices includes batteries, which for example serve to operate the remote control. There also could be batteries or accumulators built into the device itself. In connection with the sale of these batteries or accumulators, we are obliged under the Battery Regulations to notify our customers of the following:

Please dispose of old batteries at a council collection point or return them to a local shop at no cost. The disposal in domestic refuse is strictly forbidden according to the Battery Regulations. You can return used batteries obtained from us at no charge at the address on the last side in this manual or by posting with sufficient stamps.



Batteries, which contain harmful substances, are marked with the symbol of a crossed-out waste bin, similar to the illustration shown left. Under the waste bin symbol is the chemical symbol for the harmful substance, e.g. „Cd" for cadmium, „Pb" stands for lead and „Hg" for mercury.

You can obtain further information about the Battery Regulations from the Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit *(Federal Ministry of Environment, Nature Conservation and Reactor Safety)*.

AC/DC adapter information：

Input：100V-240VAC,50-60Hz 1.8A

Output :DC 12V ⎓2A MAX

Polarity ：⊕—◉—⊖

Note: Under external power adapter, the automatic power off function is not available

10. Maintenance

10.1 Cleaning

Periodically wipe the case with a damp cloth and detergent; do not use abrasives or solvents.

10.2 Calibration

Calibrate your instrument once a year to ensure that it performs according to its specifications.

10.3 Replacing the Battery

Please change the battery when the battery symbol [battery symbol] is less than one segment

Turn off the power of the instrument. When you change the battery, and screw off the breechblock on the battery cabinet cover, then take off it and instead the fresh battery.

3.1 Impedanz Genauigkeit (Ae)

Die nachfolgend aufgeführten Spezifikationen werden bei normaler Nutzung zwischen 18℃-28℃ und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner als 80% garantiert.

Z / Freq.	0.1- 1 Ω	1 – 10 Ω	10 – 100 kΩ	100 kΩ – 1 MΩ	1 – 20 MΩ	20 – 200 MΩ	Anmer-kung
DCR	1.0 % v.M. + 5 St.	0.5 % v.M. + 3 St.	0.3 % v.M. + 2 St.	0.5 % v.M. + 3 St.	1.0 % v.M. + 5 St.	2.0 % v.M. + 5 St.	D < 0.1
100/ 120 Hz	1.0 % v.M. + 5 St.	0.5 % v.M. + 3 St.	0.3 % v.M. + 2 St.	0.5 % v.M. + 3 St.	1.0 % v.M. + 5 St.	2.0 % v.M. + 5 St.	
1 kHz	1.0 % v.M. + 5 St.	0.5 % v.M. + 3 St.	0.3 % v.M. + 2 St.	0.5 % v.M. + 3 St.	1.0 % v.M. + 5 St.	5.0 % v.M. + 5 St.	
10 kHz	1.0 % v.M. + 5 St.	0.5 % v.M. + 3 St.	0.3 % v.M. + 2 St.	0.5 % v.M. + 3 St.	2.0 % v.M. + 5 St.	N/A	
100 kHz	2.0 % v.M. + 5 St.	1.0 % v.M. + 5 St.	0.5 % v.M. + 3 St.	1.0 % v. M. + 5 St.	2.0 % v. M. + 5 St. (1M – 2MΩ)		

Hinweis: Die Messtoleranzen werden nur bei ordnungsgemäßer Intervallkalibrierung und durchgeführter Open/Short Kalibrierung gewährleistet.

If D > 0.1, die Genauigkeit wird multipliziert mit $\sqrt{1+D^2}$

$Z_C = \frac{1}{2\pi fc}$ wenn D << 0.1 im Kapazitätsmodus

$Z_L = 2\pi f L$ wenn D << 0.1 im Induktivitätsmodus

Sekundär-Anzeige Genauigkeit:

Ae = impedance (Z) accuracy (Impedanzgenauigkeit)

Definition: $Q = \frac{1}{D}$

Rp = ESR (oder Rs) x $1 + (1x\frac{1}{D2})$

1. D Wert Genauigkeit: De = ±Ae × (1+D)

2. ESR Genauigkeit: Re= $\pm Z_M$ × Ae (Ω)

Beispiel: Z_M Impedanz errechnet mit $\frac{1}{2\pi f c}$ oder $2\pi f$ L

3. Phasenwinkel θ Genauigkeit: θe= ±(180/π) × Ae (deg)

Hinweis: *D: Verlustfaktor*

Q: Qualitätsfaktor

ESR: Äquivalenter Serienwiderstand

Rp: Äquivalenter Parallelwiderstand

θ: Phasenwinkel

4. Bedienungshinweise

WARNUNG
Vor der Messung darauf achten, dass die Messobjekte spannungsfrei sind.

Messgerät nicht verwenden, wenn Prüfleitungen oder das Äußere des Geräts Schäden aufweisen oder beschädigt sind. Regelmäßig überprüfen!

Zur Vermeidung von Stromschlägen, in Schaltung befindliche Kondensatoren vor der Messung vollständig entladen.

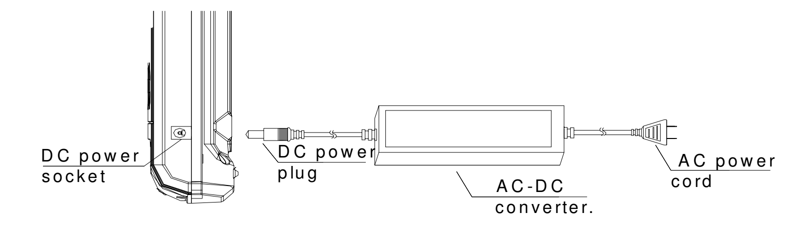
9. To use Adapter

WARNING:

1. Please use an AC power adapter with the specifications below, using other AC power adapter may damage your instrument.
2. The AC power adapter can only be used indoors.
3. Please plug the AC power cord into an electrical outlet first and then firmly insert DC plug into DC input end in the right of the meter. When unplugged, firstly pull out the DC plug perpendicular to DC input end and then unplug the AC plug from the electrical outlet.
4. In use, it is a normal phenomenon that the AC power adapter will be hot.
5. Do not demolish the AC power adapter. Otherwise, it may be dangerous.
6. Do not use the AC power adapter in a high temperature or wet place.
7. Please make the AC power adapter avoid a strong bump.
8. It is normal when the AC power adapter make some noise in use.

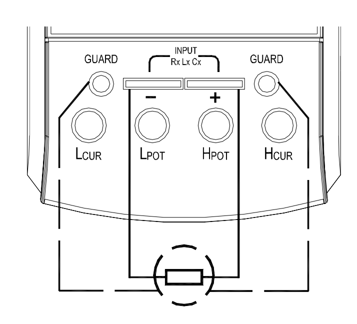
Connecting the power adapter：

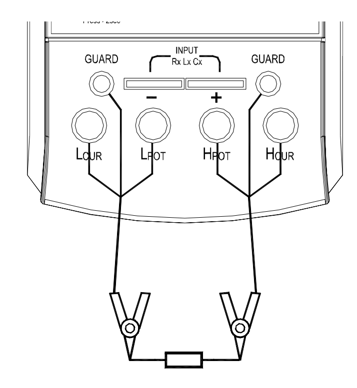
1. Connect the AC power cord to the AC—DC converter.
2. Plug the AC power cord into an electrical outlet(100V-240V).
3. Plug the DC power plug of the converter into DC power socket of the meter.



8.3. Resistance measurement

1. Turn on the power.
2. There are two ways for resistance input.
3. Insert the measured resistance into the input terminal directly.
4. Connect the alligator clips to the ends of the measured resistance.
5. The default test mode is Auto LCR mode, the resistance value will show on primary display and the phase angle θ will show on secondary display. In Auto LCR mode, the **D**/**Q**/**ESR** key, **SEL**/**PAL** key, **SORTING** key and **REL%** key are not available.
6. Press **FUNC**. key three times to select Auto-R (ACR) mode. The primary LCD display will show the resistance value. The secondary parameter is omitted and the **D**/**Q**/**ESR** key is not available.
7. Press **FREQ** key to select frequency value: 100/120 Hz/1/10/100 kHz.
8. Press **SER**/**PAL** key to select series or parallel mode.
9. Press **FUNC**. key four times to select DCR mode. The primary LCD display will show the resistance value. The secondary parameter is omitted and the **D**/**Q**/**ESR** key, **SEL**/**PAL** key and **FREQ** key are not available.





Note: The phase angle θ will show on secondary display only in Auto-LCR *mode. During Auto-R mode or DCR mode, the secondary parameter is not available.*

5. Frontansicht des Gerätes



1. USB Schnittstelle
Schnittstelle zur Datenübertragung an den PC

2.LCD-Anzeige
Mehrzeilige Anzeige zur Darstellung der Messwerte

3.EIN-/AUS-Taste
Zum Ein-/ und Ausschalten des Geräts

4.FUNC-Taste
Funktionswahltaste: Auto LCR > Auto L> Auto C > Auto R > DCR

5.CAL-Taste
Taste für die „OPEN/SHORT“ Kalibrierung

6.SORTING-Taste
Sortiermodus aktivieren, zur schnellen Überprüfung von Bauteilen nach voreingestellten Kriterien

7.PC-Link- Taste
Taste zur Aktivierung der PC-Schnittstelle am Gerät

8.HOLD-Taste
Friert den aktuellen Messwert zum späteren Ablesen in der Anzeige ein

9.D/Q/ESR –Taste
Schaltet im L/C Messmodus zwischen den Funktionen D/Q/θ/ESR um

10.Setup-Taste
Ändert die Refferenzwerte für die Bauteilsortierung über die Sorting-Taste

11.SER/PAL-Taste
Zum Umschalten zwischen seriellem und parallelem Messmodus

12.FREQ-Taste
Schaltet die verschiedenen Messfrequenzen durch: 100/120Hz/1/10/100kHz

13.REL%-Taste
Aktiviert den Relativwertmodus. Nicht verfügbar im Auto-LCR Modus

14.Taste für Hintergrundbeleuchtungs
Aktiviert die Hintergrundbeleuchtung für ca.60 Sek. Nochmaliges drücken vor Ablauf der 60 Sek. Schaltet die Hintergrundbeleuchtung aus.

15.ENTER-TASTE
Bestätigt die Einstellungen der Daten-Modifikation im Sortiermodus

16.GUARD-Sockel
Masse Anschlussbuchse

17.INPUT-Sockel
Direkteingang zur Bauteilprüfung

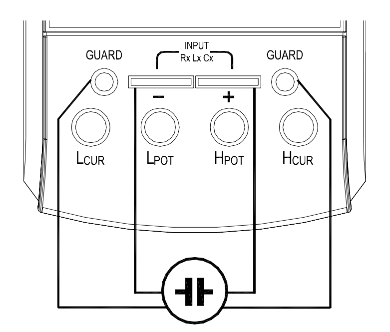
18.LCur & LPot-Sockel
Anschlussbuchsen für Kelvinklemmen (Schwarz)

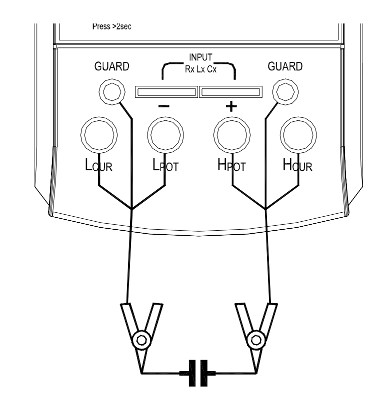
19.HCur & HPot-Sockel
Anschlussbuchsen für Kelvinklemmen (Rot)

8.2 Capacitance measurement

WARNING: If exists voltage in the capacitor, connect the two ends of the capacitor for a short time to discharge. Otherwise the Device can be damaged through overvoltage.

1. Turn on the power.
2. There are two ways for capacitance input.
3. Insert the positive polarity of capacitance into the positive terminal and its negative polarity into the negative terminal.
4. Insert the black and red testing lines with alligator clip into the "L_{CUR}" , "L_{POT}" terminal and "H_{CUR}" , "H_{POT}" terminal respectively. Connect the alligator clips to the two ends of capacitance corresponding to its polarity.
5. The default test mode is Auto LCR mode, the capacitance value will show on primary display and the dissipation factor D will show on secondary display. In Auto LCR mode, the **D**/**Q**/**ESR** key, **SEL**/**PAL** key, **SORTING** key and **REL%** key are not available.
6. Press **FUNC**. key twice to select Auto-C mode. The primary LCD display will show the capacitance value. The secondary LCD display will show the dissipation factor D. The quality factor Q, equivalent resistance ESR/Rp or phase angle θ can also be shown by pressing the **D**/**Q**/**ESR** key.
7. Press **FREQ** key to select frequency value: 100/120 Hz/1/10/100 kHz.
8. Press **SER**/**PAL** key to select series or parallel mode.



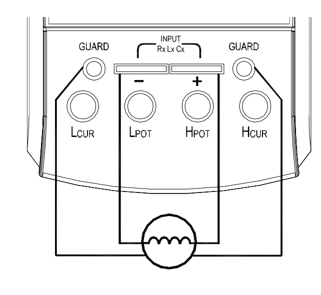


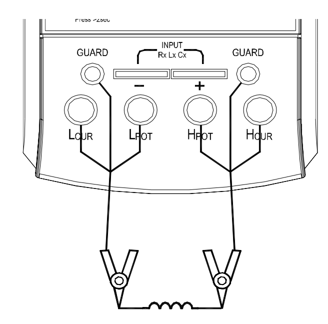
Note:
1. When Auto-LCR mode is active, the secondary parameter will show the equivalent resistance in parallel mode (Rp) to replace the D factor if the C measured value is less than 5pF.
2. In order to avoid damaging the instrument, the capacitance requires discharge before measuring.

8. Measurement

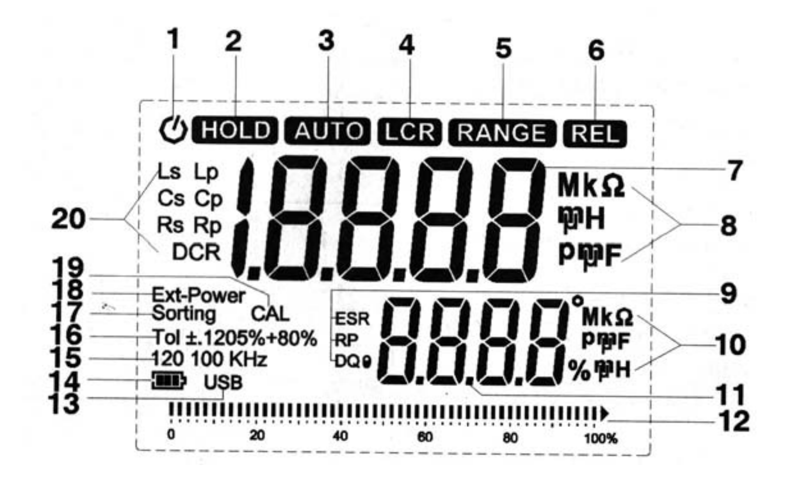
8.1 Inductance measurement

1. Turn on the power.
2. There are two ways for inductance input:
3. Insert the measured inductance into the input terminal directly
4. Connect the alligator clips to the ends of the measured inductance
5. The default test mode is Auto LCR mode, the inductance value will show on primary display and the quality factor Q will show on secondary display. In Auto LCR mode, the **D**/**Q**/**ESR** key, **SEL**/**PAL** key, **SORTING** key and **REL%** key are not available.
6. Press **FUNC**. key to select Auto-L mode. The primary LCD display will show the inductance value. The secondary LCD display will show the quality factor Q. The equivalent resistance ESR/Rp, phase angle θ or dissipation factor D can also be shown by pressing the **D**/**Q**/**ESR** key.
7. Press **FREQ** key to select frequency value: 100/120 Hz/1/10/100 kHz.
8. Press **SER**/**PAL** key to select series or parallel mode.





6. Beschreibung der Anzeigesymbole



NO.	Bedeutung	NO.	Bedeutung
1	Auto Power Off Anzeige	11	Sekundäranzeige
2	Data Hold (Messwerthaltefunktion)	12	Analog Bargraph
3	Auto Modus Anzeige	13	PC-Schnittstelle aktiviert
4	Auto LCR Modus Anzeige	14	Batteriezustandsanzeige
5	Bereichsanzeige	15	Messfrequenzanzeige
6	Relativwert Anzeige	16	Toleranzbereich
7	Hauptanzeige	17	Sortiermodus Anzeige
8	Einheit des Messwertes	18	Externe Spannungsversorgung ist angeschlossen
9	Sekundärparameter	19	OPEN/SHORT Kalibrierung
10	Einheit des Sekundärwertes	20	Primärparameter

7. Bedienung

7.1 Gerät Ein- und Ausschalten

- Schalten Sie das Gerät ein.
- Nach dem Einschalten ist das Gerät im Auto-LCR Messmodus mit einer Testfrequenz von 1 kHz..
- Durch nochmaliges Drücken der EIN/AUS-Taste erscheint OFF in der Anzeige und das Gerät schaltet sich ab.

7.2 Parameter Einstellungen

Durch betätigen der FUNC-Taste können die nachfolgenden Parameter der Reihe nach ausgewählt werden.

Parameter	Bedeutung
AUTO LCR	Intelligente automatische LCR Erkennung
L-Q	Induktivitätsmessung, der Parameter im Sekundärdisplay ist Qualitätsfaktor Q
C-D	Kapazitätsmessung, der Parameter im Sekundärdisplay ist Verlustfaktor D
R	Widerstandsmessung
DCR	DC Widerstandsmessmodus

- L/C/R Messwerte können positiv oder negativ sein.
- Wird in der C-D Messung ein negativer – Parameter angezeigt, ist das getestete Bauteil induktiv.
- Wird bei einer L-Q Messung ein negativer – Parameter angezeigt, ist das getestete Bauteil kapazitiv.
- Widerstand ist theoretisch positiv, wird trotzdem ein negatives Vorzeichen – angezeigt, könnte ein Kalibrierfehler vorliegen. Bitte erneut OPEN/SHORT Kalibrierung durchführen.

7.3 Auto LCR Smart Modus

Hinweis: Um Schäden am Gerät zu vermeiden, müssen Kondensatoren unbedingt vor der Prüfung entladen werden.

Der voreingestellte Test-Modus ist Auto-LCR, welcher die Impedanz erfassen kann.

- Wenn θ <11° ist, wird Auto-R Modus aktiviert. Der Parameter der Sekundäranzeige ist θ
- Wenn θ >11° ist, wird Auto-L Modus aktiviert. Der Parameter der Sekundäranzeige ist Q
- Wenn θ <-11° ist, wird Auto-C Modus aktiviert. Der Parameter der Sekundäranzeige ist D
- Wenn C< 5pF ist, ist der Parameter der Sekundäranzeige Parallelwiderstand Rp

7.4 Frequenzeinstellung

Durch betätigen der FREQ-Taste wählen Sie zwischen den verschiedenen Messfrequenzen:

100/120Hz/1/10/100kHz
Die LCR Impedanz Bereiche sind abhängig von der Testfrequenz.

6) When setting the tolerance, press **D/Q/ESR** (←) key and **SER/PAL** (→) key to select tolerance range: ±1% →±2% →±5% →±10% →±20% →±80%-20%. The default tolerance is ±1%. Press **ENTER** key to confirm.
7) After setting the parameters, remove the standard component and insert the component to be measured. If the impedance measured does not exceed tolerance range, the primary display will show “PASS” , otherwise show “FAIL”. The current measurement result will be shown on the secondary display.
8) Press **SORTING** key again to exit the sorting mode.
   Note: In AUTO LCR mode, the SORTING key is not available.

7.10. PC-LINK mode

Press **PCLINK** key and USB symbol appears on LCD. Connect the instrument to PC through USB interface, and the measured data can be recorded, analyzed, processed and printed by PC. Press **PCLINK** key again to cancel the data transmission. Then USB symbol disappears.

Due to the power consumption in data transmission, please extinguish USB display when there is no need to transmit data.

7.11 Auto Power Off Function

To prevent battery life the instrument automatically turns off after 5 minutes.

If any external power supply will be connected to the provided terminal at the instrument, the auto-power off function will be disabled and long-time-measurements are possible without any interruptions.

External power supplies are:

- 12V/500mA DC –Adaptors
- Power supply via USB interface when USB-cable is connected to PC.

Note:

1. *To get the better accuracy, the open/short calibration should be done before measurement.*

2. *The purpose of open/short calibration is to reduce the parasitic effect of the test fixture.*

3. *Open or short circuit, is selected automatically according to the measurement terminal.*

4. *In short calibration, there may be FAIL situations, which may be caused by not using the low resistance short line or unreliable contact, please try again after reliable short-circuit*

7. 8 Equivalent Circuit

1. When any L/C/R functional mode is selected, the default measurement in series or parallel mode is auto selected and the AUTO segment will be shown on LCD display. It depends on the total equivalent impedance measured.

2. If the impedance is larger than 10kΩ, parallel mode is set and Lp/Cp/Rp is shown on the display.

3. If it is less than 10kΩ, series mode is set and Ls/Cs/Rs is shown on the display.

4. When SEL/PAL key is pressed, the impedance measurement will be set in series mode or in parallel mode sequentially.

Note:
The actual capacitance, inductance and resistance is not ideal component of pure reactance and pure resistance. Usually the resistance and reactance exist simultaneously. A practical impedance can be simulate by the ideal resistors and ideal reactor (inductor or capacitor) in series or parallel form.

7.9 Sorting mode

The sorting mode could help the user to make a quick sort for a bunch of components. Use the setting steps as following:

1) According to the component type, press **FUNC.** key to select L, C or R measurement mode.
2) Insert the standard component into the input terminal. Press **SORTING** key to enter into the sorting mode and the "Sorting" symbol appears on LCD. If the LCD reading is OL or less than 200 counts, the **SORTING** key is not available.
3) When sorting mode is active, press **SETUP** key to modify the range, reference value and the tolerance settings sequentially.
4) "Range" symbol is flashing when setting the range. Press **D/Q/ESR** (←) key to shift the decimal point, unit to left and press **SER/PAL** (→) key to right. Press **ENTER** key to confirm and enter into the reference value setting mode automatically. At this time, "Range" symbol disappear.
5) When setting the reference value, press **D/Q/ESR** (←) key and **SER/PAL** (→) key to shift the bit to left and right respectively. Press **PCLINK** (↑) key and **REL%** (↓) key to make the digit +1 or -1. The flashing bit is the current setting bit. The reference value setting is available from 20 to 1999 counts. Press **ENTER** key to confirm and enter into the tolerance setting mode automatically.

7.5 Data Hold (Messwerthaltefunktion)

Zum „Einfrieren" des aktuellen Messwertes, betätigen Sie die HOLD-Taste. Nochmaliges Betätigen setzt das Gerät wieder in den normalen Messmodus.

7.6 Relativwert

Durch betätigen der REL%-Taste, wird der aktuelle Messwert der primäranzeige gespeichert und das „REL"- Symbol erscheint in der Anzeige. Nun wird bei weiteren Messungen im Sekundärdisplay das prozentuale Verhältnis zum gespeicherten Relativwert angezeigt.

REL%= (aktueller Messwert- gespeicherter Relativwert) / gespeicherter Relativwert * 100%

- Durch nochmaliges Betätigen der REL%-Taste, zeigt die aktuellen Messwerte in der Primäranzeige und das REL-Symbol blink.
- Der Prozentbereich reicht von -99.9% bis 99.9%.
- Ist der Wert größer als das doppelte des gespeicherten Relativwerts, wird die Überbereichsanzeige „OL" im Sekundärdisplay angezeigt.
- Während der Relativwertmessung, zeigt der analoge Bargraph immer den aktuellen Messwert und nie den Relativwert.

7.7 Open/Short Kalibrierung

Im „OPEN" Kalibriermodus wird in der Sekundäranzeige „Open" angezeigt.

1. Eine Offene Kalibrierung kann über die Kelvinklemmen durchgeführt werden oder mit der beiliegenden „Open"-Brücke für die Buchsen zur Direktprüfung.

2. Die Anschlussleitung mit den Kelvin-Klemmen muss mit den Steckbuchsen am Messgerät verbunden sein. Die Kelvin-Klemmen der LCur/ LPot dürfen nicht die Kelvin-Klemmen der HCur/HPot-Leitung berühren oder es muss die „Open"-Brücke in die Direktprüfungsbuchsen eingesteckt sein.

3. Drücken Sie die CAL-Taste und ein 30 sekündiger Count-Down beginnt. Nach Beendigung des Count-Downs erscheint eine PASS oder FAIL-Anzeige.

4. Drücken Sie die CAL-Taste erneut um die Kalibrierdaten zu sichern und in den „Short"-Kalibriermodus zu wechseln.

Im „Short" Kalibriermodus wird in der Sekundäranzeige „Short" angezeigt.

1. Eine kurzgeschlossene Kalibrierung kann über die Kelvinklemmen durchgeführt werden oder mit der beiliegenden „Short"-Kurzschlussbrücke über die Buchsen zur Direktprüfung.

2. Die Kelvin-Klemmen LCur/LPot und HCur/HPot müssen sich berühren und mit den entsprechenden Buchsen am Messgerät verbunden sein oder die Kurzschlussbrücke in die Direktprüfungsbuchsen eingesteckt sein.

3. Drücken Sie die CAL-Taste und ein 30 sekündiger Count-Down beginnt. Nach Beendigung des Count-Downs erscheint eine PASS oder FAIL-Anzeige.

4. Drücken Sie die CAL-Taste erneut um die Kalibrierdaten zu sichern.

HINWEIS:

- Zur besseren Messgenauigkeit sollte eine Open/Short Kalibrierung vor Beginn der Messungen vorgenommen werden.
- Die Open/Short-Kalibrierung beseitigt parasitäre Effekte, welche eine negative Auswirkung auf das Messergebnis haben können.
- Sollte es bei der Short-Kalibrierung zu einem FAIL-Ergebnis kommen, liegt dies vermutlich an mangelndem Kontakt der Kelvinklemmen oder Short-Brücke zu den Anschlussbuchsen oder verschmutzten Kontakten. Überprüfen Sie dies und wiederholen Sie den Kalibriervorgang.

7.8 Äquivalenter Schaltkreis

- Ist eine L/C/R Funktion angewählt, wird die voreingestellte Messart seriell oder parallel automatisch gewählt und AUTO erscheint in der Anzeige. Dies ist abhängig von der gemessenen Äquivalenten Impedanz.
- Ist die Impedanz größer als 10kΩ wird der Parallelmodus gewählt und Lp/Cp/Rp wird in der Anzeige dargestellt.
- Ist die Impedanz kleiner als 10kΩ, wird der Seriellmodus gewählt und Ls/Cs/Rs wird in der Anzeige dargestellt.

HINWEIS:

Die tatsächliche Kapazität, Induktivität und Widerstand ist nicht die Summe des reinen Blindwiderstands oder reinen Widerstands. Normalerweise existieren Blindwiderstände und Widerstände gleichzeitig. Eine tatsächliche Impedanz kann durch ideale Widerstände und ideale Blindwiderstände (Spule oder Kondensator) in Reihe oder parallel geschaltet simuliert werden.

7.9 Sortiermodus

Der Sortiermodus hilft Ihnen bei der Prüfung einer Gruppe von gleichen Bauteilen. Führen Sie die Einstellungen zur Parameterfestlegung wie folgt aus:

- Wählen Sie, abhängig von der Art des Bauteils und der Prüfung, den L,C oder R- Messmodus aus.
- Zum Prüfen von Kondensatoren wählen Sie C, von Wiederständen R und so fort.
- Verbinden Sie ein Standard-Bauteil mit den Prüfbuchsen und betätigen Sie die Sorting-Taste.
- Das Sorting-Symbol erscheint in der Anzeige. Ist die Anzeige „OL“ oder weniger als 200 Counts, ist die Sorting-Taste nicht verfügbar.
- Ist der Sorting-Modus aktiviert, drücken Sie die Setup-Taste um den Bereich, den Referenzwert und die Toleranzeinstellungen durchzuschalten.
- Zuerst erscheint das Range-Symbol in der Anzeige, Drücken Sie die D/Q/ESR-Taste um den Dezimalpunkt nach links zu verschieben und die SER/PAL-Taste um den Dezimalpunkt nach rechts zu verschieben.
- Drücken Sie die Enter-Taste zum bestätigen und schalten Sie so automatisch in den Referenzwert-Modus. Das Range-Symbol erlischt nun in der Anzeige.
- Benutzen Sie während der Referenzwert-Einstellung die D/Q/ESR-Taste und die SER/PAL-TASTE, um die ausgewählte Stelle im Display nach links oder nach rechts zu verschieben.

7.6 Relative mode

During relative measurement the meter remembers the current readings on primary display(called initial value)when pressing the **REL%** key, and “REL” symbol appears on LCD. The secondary display will show the percentage of relative value REL%.

The REL% = (present value –initial value) / initial value * 100%.

Press **REL%** key again to show the current readings on primary display and the “REL” symbol will be blinking. The percentage range is from -99.9% ~ 99.9%. When the present value is larger than double of initial value, the “OL%” indication will be shown on the secondary display.

During relative measurement, analog bar is always indicating the present measurement value but not the relative value.

7.7 Open/Short calibration

1. Press **CAL** key larger than 2 seconds to start the open/short calibration procedure.
2. In open calibration mode, the secondary display will show “Open”. There are two ways for open state input:
3. When using square terminals, the square terminals and L_{CUR}/L_{POT}/H_{POT}/H_{CUR} terminals hang in the air
4. When using L_{CUR}/L_{POT}/H_{POT}/H_{CUR} terminals, insert the black and red testing lines with alligator clip into the "L_{CUR}" , "L_{POT}" terminal and "H_{CUR}" , "H_{POT}" terminal respectively
5. Press **CAL** key and the 30-second countdown will be shown on LCD panels. If the open calibration is finished, the PASS or FAIL symbol will shown on the primary display. Press **CAL** key again to save the calibration data and enter into the short calibration mode.
6. In short calibration mode, the secondary display will show “Short”. There are two ways for short state input:
7. When using square terminals, insert the short socket to the square terminals and make L_{CUR}/L_{POT}/H_{POT}/H_{CUR} terminals hang in the air
8. When using L_{CUR}/L_{POT}/H_{POT}/H_{CUR} terminals, insert the black and red testing lines with alligator clip into the "L_{CUR}" , "L_{POT}" terminal and "H_{CUR}" , "H_{POT}" terminal respectively. Connect the mouth of clips.
9. Press **CAL** key and the 30-second countdown will be shown on LCD panels. If the short calibration is finished, the PASS or FAIL symbol will shown on the primary display. Press **CAL** key again to save the calibration data.

7. Operating instruction

7.1 Power on the meter

- Press On/Off key to turn on the power
- The default mode is AUTOLCR smart mode and the default test frequency is 1 kHz
- When ON/OFF- key is pressed during power-on mode, the instrument will enter power-off mode
- The LCD will show the “OFF” state before powering off

7.2 Parameters setting

Press **FUNC**. key to select the following parameters sequentially: AUTO LCR, L-Q, C-D, R, DCR.

Parameter	Meaning
AUTO LCR	Auto LCR smart mode
L-Q	Inductance measurement the parameter on sub-display is quality factor Q.
C-D	Capacitance measurement, the parameter on sub-display is dissipation factor D.
R	Resistance measurement
DCR	DC resistance measurement mode

L/C/R measurement readings can be positive or negative. In C-D measurement, if the main parameter is "-", the actual component being tested is inductive; In L - Q measurement, if the main parameter is "-", the actual component being tested is capacitive; Theoretically, R is positive, in some cases, R is "-" , which may be calibration error, please re-calibrate the instrument.

7.3 Auto LCR smart mode

Note:
In order to avoid damaging the instrument, the capacitance requires discharge before measuring.

- The default test mode is Auto LCR mode which could check the type of impedance smartly.
- If $|\theta|<11°$, the Auto-R mode is selected. The parameter on sub-display is θ.
- If $\theta > 11°$, the Auto-L mode is selected. The parameter on sub-display is Q.
- If $\theta < -11°$, the Auto-C mode is selected. The parameter on sub-display is D.
- If the C < 5pF, the parameter on sub-display is parallel resistance Rp.

7.4 Frequency setting

Press **FREQ** key to select frequency value：100/120 Hz/1/10/100kHz. The LCR impedance scale ranges are depended on the test frequency.

7.5 Data hold
Press this key to hold the measurement data and press it again to resume the measurement.

- Benutzen Sie während der Referenzwerteinstellung die PCLINK-Taste und die REL%-Taste um die ausgewählten Stellen per Tastendruck +1 oder -1 zu verändern. Der Referenzwert kann von 20 bis 1999 eingestellt werden.
- Drücken Sie die Enter-Taste zum bestätigen und schalten Sie so automatisch in den Toleranzwert-Modus.
- Im Toleranzwert-Modus schalten Sie mit der D/Q/ESR und der SER/PAL-Taste durch die verschiedenen Toleranzbereiche in folgender Reihenfolge: +/- 1%, +/-2%, +/-5%, +/-10%, +/-20%, +/-80%, -20%. Die voreingestellte Toleranz ist +/-1%.
- Nach der Parametereinstellung entfernen Sie das Standard-Bauteil und verbinden Sie ein zu prüfendes Bauteil mit den Messeingängen.
- Ist der gemessene Wert innerhalb der von Ihnen eingestellten Parameter, erscheint „PASS“ in der Anzeige.
- Überschreitet das gemessene Bauteil die von Ihnen eingestellten Parameter, erscheint „FAIL“ in der Anzeige.
- Das Messergebnis wird im Sekundär-Display angezeigt.
- Durch erneutes Drücken der Sorting-Taste, verlassen Sie den Sortiermodus.
- HINWEIS: Der Sortiermodus ist in der Auto-LCR Messung nicht verfügbar.

7.10 PC-LINK Modus

- Drücken Sie die PCLINK-Taste um die PC-Schnittstelle zu aktivieren.
- In der Anzeige erscheint ein USB-Symbol.
- Nun werden die Messdaten automatisch zur Auswertung an den PC gesendet.
- Sobald das Messgerät mit Hilfe des USB-Verbindungskabels mit dem PC verbunden ist, schaltet sich die Abschaltautomatik ab, um auch Langzeitmessungen zu ermöglichen.
- Deaktivieren Sie die Schnittstelle durch erneutes Drücken der PCLINK-Taste.

Hinweis:
Schalten Sie den PC-Link Modus aus wenn er nicht benötigt wird um die Batterien zu schonen.

7.11 Abschaltautomatik

Um die Batterien zu schonen, schaltet die Abschaltautomatik das Gerät automatisch nach 5 Minuten aus.

Wird eine externe Spannungsquelle an die hierfür vorgesehenen Anschlüsse am Gerät angeschlossen, deaktiviert sich die Abschaltautomatik und Langzeitmessungen sind ohne Unterbrechungen möglich.

Externe Spannungsquellen sind:

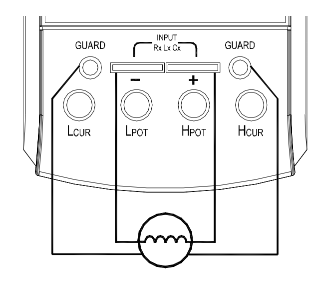
- 12V/500mA DC Netzadapter (optionales Zubehör)
- Spannungsversorgung über USB-Schnittstelle, wenn USB-Anschlusskabel mit PC verbunden ist.

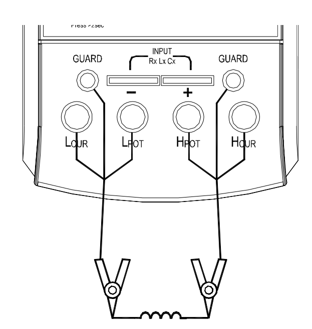
8. Durchführen von Messungen

8.1 Induktivitätsmessung

Induktivitätsmessungen können über die Buchsen zur Direktprüfung oder mit Kelvinklemmen durchgeführt werden.

1. Verbinden Sie das zu prüfende Objekt mit den Prüfbuchsen oder den Kelvinklemmen.
2. Im Standard-Testmodus Auto-LCR erscheint der Induktivitätswert in der Primär-Anzeige und der Qualitätsfaktor Q in der Sekundäranzeige.
3. Im Auto-LCR- Modus sind die Tasten D/Q/ESR, SER/PAL, REL% und SORTING nicht verfügbar.
4. Durch drücken der FUNC-Taste wählen Sie den Auto-L Modus.
5. Nun können Sie die Anzeige des Sekundärdisplays durch drücken der D/Q/ESR Taste verändern, um nachfolgende Werte anzuzeigen: Äquivalenter Widerstand ESR/Rp, Phasenwinkel θ, Verlustfaktor D.
6. Durch Drücken der FREQ-Taste wählen Sie die Prüffrequenz wie nachfolgend: 100/120Hz/1/10/100kHz.
7. Drücken Sie SER/PAL um in den Seriellen- oder Parallelen-Modus zu wechseln.





6. Description of display-symbols



NO.	Meaning	NO.	Meaning
1	Auto power off indication	11	Sub-display
2	Data hold	12	Analog bar indication
3	Auto mode indication	13	The Meter is in the data transmission mode (USB).
4	Auto LCR mode indication	14	battery indication (with battery supply)
5	Range indication	15	Frequency indication
6	Relative Measurement mode.	16	Tolerance range
7	Main-display	17	Sorting mode indication
8	Unit for main parameters	18	External power supply is connected
9	Secondary parameters	19	Open/Short calibration mode indication
10	Unit for secondary parameters	20	Primary parameters

5. CAL key
Used to do OPEN/SHORT calibration.

6. SORTING key
Press this key to enter into sorting mode, which could help the user to make a quick sort for a bunch of components.

7. PCLINK key
Press this key to communicate with PC.

8. HOLD key
Used to maintain the measurement data unchanging, by pressing the key again it will resume the measurement.

9. D/Q/ESR key
In L/C measurement mode, press the key to select parameters of D/Q/θ/ESR.

10. SETUP key
When sorting mode is active, press SETUP key to modify the reference value, range and the tolerance settings sequentially.

11. SER/PAL key
Used to select series and parallel mode.

12. FREQ key
Press FREQ key to select five different test frequencies in turn: 100/120/1K/10K/100KHz

13. REL% key
Press REL% key to enter into relative measurement mode. In auto LCR mode, this key is not available.

14. backlight key
By pressing this key for once, the backlight of the LCD screen will be opened and after 60 seconds the meter will automatically turn off the backlight. It is also possible to turn off the backlight by pressing this key before the 60 seconds.

15. ENTER key
In sorting mode, press ENTER- key to confirm the data modification.

16. Guard terminal
Grounding/shielding terminal

17.Input terminal
For direct connection of components to be tested

18.LCur & LPot- terminal
Connect black Kelvin-Test leads

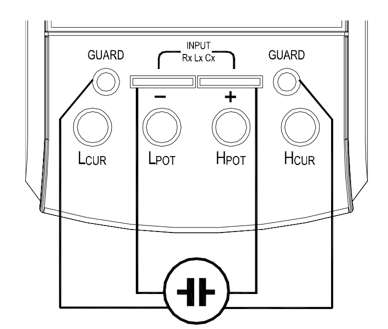
19.HCur & HPot-Sockel
Connect red Kelvin-Test leads

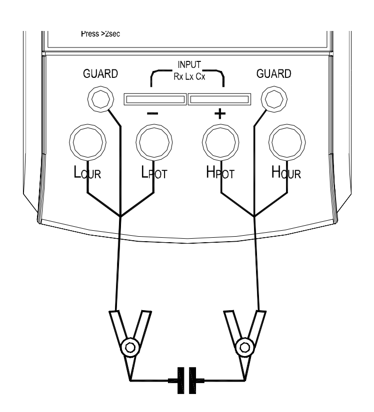
8.2 Kapazitätsmessung

ACHTUNG: Vor Beginn einer Kapazitätsmessung, entladen Sie die zu prüfenden Kondensatoren, indem Sie die Anschlüsse des Kondensatoren kurzschließen. Hierdurch vermeiden Sie eine Beschädigung des Messgerätes durch Überspannung.

Kapazitätsmessungen können über die Buchsen zur Direktprüfung oder mit den Kelvinklemmen durchgeführt werden.

1. Verbinden Sie das zu prüfende Bauteil mit den Prüfbuchsen oder den Alligatorclips der Kelvinklemmen.
2. Achten Sie auf die positive und negative Polarität der Anschlussbuchsen.
3. Im Standard-Testmodus Auto-LCR erscheint der Kapazitätswert in der Primär-Anzeige und der Verlustfaktor D in der Sekundäranzeige.
4. Im Auto-LCR- Modus sind die Tasten D/Q/ESR, SER/PAL, REL% und SORTING nicht verfügbar.
5. Durch drücken der FUNC-Taste wählen Sie den Auto-C Modus.
6. Nun können Sie die Anzeige des Sekundärdisplays durch drücken der D/Q/ESR taste verändern, um nachfolgende Werte anzuzeigen: Äquivalenter Widerstand ESR/Rp, Phasenwinkel θ, Qualitätsfaktor Q.
7. Durch Drücken der FREQ-Taste wählen Sie die Prüffrequenz wie nachfolgend: 100/120Hz/1/10/100KHz.
8. Drücken Sie SER/PAL um in den Seriellen- oder Parallelen-Modus zu wechseln.



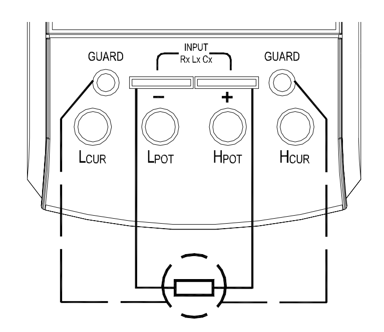


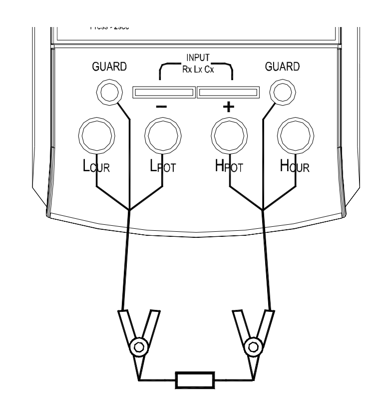
Hinweis: Ist der Messwert kleiner als 5pF, wird in der Sekundäranzeige der äquivalente Widerstandswert Rp anstatt des Verlustfaktors D angezeigt.

8.3 Widerstandsmessung

Widerstandsmessungen können über die Buchsen zur Direktprüfung oder mit Kelvinklemmen durchgeführt werden.

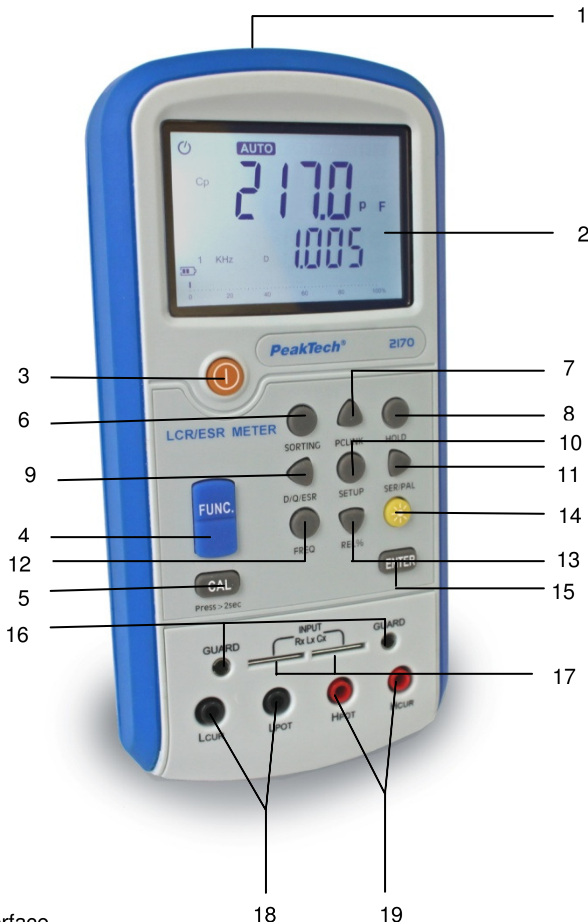
1. Verbinden Sie das zu prüfende Bauteil mit den Prüfbuchsen oder den Alligatorclips der Kelvinklemmen.
2. Im Standard-Testmodus Auto-LCR erscheint der Kapazitätswert in der Primär-Anzeige und der Phasenwinkel θ in der Sekundäranzeige.
3. Im Auto-LCR- Modus sind die Tasten D/Q/ESR, SER/PAL, REL% und SORTING nicht verfügbar
4. Durch drücken der FUNC-Taste wählen Sie den Auto-R Modus.
5. In der Primäranzeige wird der aktuelle Widerstandswert angezeigt und die Sekundäranzeige ist deaktiviert.
6. Durch Drücken der FREQ-Taste wählen Sie die Prüffrequenz wie nachfolgend: 100/120Hz/1/10/100kHz.
7. Drücken Sie SER/PAL um in den Seriellen- oder Parallelen-Modus zu wechseln.
8. Durch viermaliges betätigen der FUNC-Taste wählen Sie den DCR-Modus.
9. In der Primäranzeige wird der aktuelle Widerstandswert angezeigt und die Sekundäranzeige ist deaktiviert.





Hinweis: Im Auto-LCR-Modus wird in der Sekundäranzeige der Phasenwinkelwert θ angezeigt. Im Auto R oder DCR-Modus ist die Sekundäranzeige nicht verfügbar.

5. Frontview



1. Mini USB interface
Connect with PC, easily for data transmission and management.

2. LCD
Used for displaying the measuring results and various symbols.

3. ON/OFF- key
Used for turn on or off the meter.

4. FUNC. key
When FUNC. key is pressed, the main test mode could be selected sequentially: Auto-LCR mode→Auto-L mode→Auto-C mode→Auto-R mode→DCR mode→ Auto-LCR mode.

***Note:** D* *dissipation factor*

Q: *quality factor*

ESR: *equivalent series resistance*

Rp: *equivalent series parallel resistance*

θ: *phase angle*

4. Operation Instruction

Caution!
It is recommended, that you read the safety and operating instructions before using the meter.

Warning!
Be sure that the circuit under test has all power removed and that any associated capacitors are fully discharged before you make a measurement.

Do not use the meter if test leads, alligator clips and appearance look cracked and damaged. Please check periodically.

To avoid electric shock, discharge the circuits completely, before taking any measurements.

Caution!

When it appears to have abnormal situations, such as you can not turn on the meter to operate.

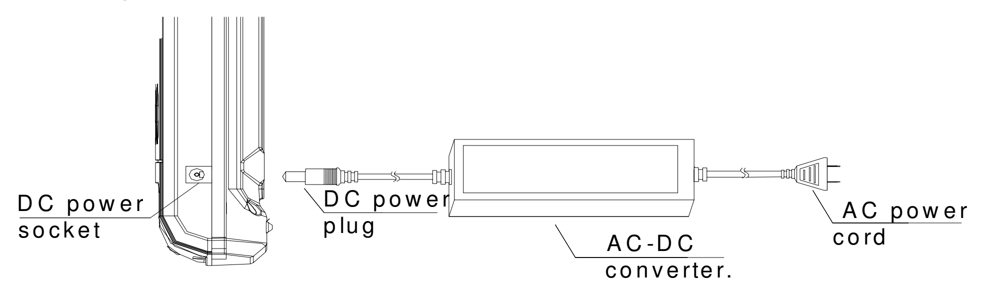
1. It is normal situation, when you can not turn on the meter after turning off the meter just for few seconds. Please wait a moment to turn it on again.

2. When you can not operate the meter normally, please turn off it and restart the meter.

9. Verwenden eines externen Netzteils

ACHTUNG:

- Benutzen Sie nur einen Netzadapter mit den u. e. Spezifikationen um Schäden am Gerät zu vermeiden.
- Achten Sie auf die korrekten Nominalwerte des Adapters erkennbar auf dem Typenschild.
- Stecken Sie zuerst den Netzadapter in die Steckdose und verbinden Sie dann den Stecker mit dem Messgerät.
- Beim Abklemmen, ziehen Sie erst den Stecker vom Messgerät und erst danach den Netzadapter aus der Steckdose.
- Bei Beschädigungen des Adapters oder der Anschlussleitung, verwenden Sie den Adapter nicht mehr.
- Benutzen Sie den Netzadapter nur in trockenen, normal temperierten Räumen.
- Schaltnetzteile können sich während der Benutzung erwärmen und ein leises Geräusch erzeugen.



Nominalwerte des benötigten Netzadapters:

Eingang: 100V – 240V, 50/60Hz ~1.8A

Ausgang: DC 12V ⎓ 2A MAX

Polarität:

Hinweis: Bei Benutzung eines Netzadapters wird die automatische Abschaltung (AUTO-POWER-OFF) deaktiviert.

10. Wartung

WARNUNG

Prüfleitungen vor dem Austausch von Batterien entfernen.

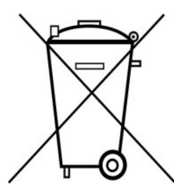
10.1. Austausch von Batterien
Die Stromversorgung erfolgt über sechs 1,5V-Batterie (AAA). Wenn ein Austausch der Batterien erforderlich ist, erscheint das Batteriesymbol in der LCD-Anzeige. Lösen Sie zum Austausch der Batterien die beiden Schrauben des Batteriefachdeckels auf der Rückseite des Messgeräts und nehmen Sie den Deckel des Batteriefachs ab. Trennen Sie die Batterie von den Batteriekontakten und ersetzen Sie die Batterien durch neue.

10.2. Reinigung
Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten, sauberen Tuch und etwas Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel.

Gesetzlich vorgeschriebene Hinweise zur Batterieverordnung

Im Lieferumfang vieler Geräte befinden sich Batterien, die z. B. zum Betrieb von Fernbedienungen dienen. Auch in den Geräten selbst können Batterien oder Akkus fest eingebaut sein. Im Zusammenhang mit dem Vertrieb dieser Batterien oder Akkus sind wir als Importeur gemäß Batterieverordnung verpflichtet, unsere Kunden auf folgendes hinzuweisen:

Bitte entsorgen Sie Altbatterien, wie vom Gesetzgeber vorgeschrieben- die Entsorgung im Hausmüll ist laut Batterieverordnung ausdrücklich verboten-, an einer kommunalen Sammelstelle oder geben Sie sie im Handel vor Ort kostenlos ab. Von uns erhaltene Batterien können Sie nach Gebrauch bei uns unter der auf der letzten Seite angegeben Adresse unentgeltlich zurückgeben oder ausreichend frankiert per Post an uns zurücksenden.



Batterien, die Schadstoffe enthalten, sind mit dem Symbol einer durchgekreuzten Mülltonne gekennzeichnet, ähnlich dem Symbol in der Abbildung links. Unter dem Mülltonnensymbol befindet sich die chemische Bezeichnung des Schadstoffes z. B. „CD“ für Cadmium, „Pb“ steht für Blei und „Hg“ für Quecksilber.

Weitere Hinweise zur Batterieverordnung finden Sie beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

3.1 Impedance accuracy Ae

The below-listed specifications are guaranteed by the meter with normal use under the operating temperature of 18°-28° and relative humidity less than 80%.

Z / Freq.	0.1- 1 Ω	1 – 10Ω	10 – 100 kΩ	100 kΩ – 1 MΩ	1 – 20 MΩ	20 – 200 MΩ	Remark
DCR	1.0%+5d	0.5%+3d	0.3%+2d	0.5%+3d	1.0%+5d	2.0%+5d	D < 0.1
100/ 120 Hz	1.0%+5d	0.5%+3d	0.3%+2d	0.5%+3d	1.0%+5d	2.0%+5d	
1 kHz	1.0%+5d	0.5%+3d	0.3%+2d	0.5%+3d	1.0%+5d	5.0%+5d	
10 kHz	1.0%+5d	0.5%+3d	0.3%+2d	0.5%+3d	2.0%+5d	N/A	
100 kHz	2.0%+5d	1.0%+5d	0.5%+3d	1.0%+5d	2.0%+5d (1– 2 MΩ)		

Note: All accuracy is guaranteed by proper ratio resistor calibration and open/short calibration.

If D > 0.1, the accuracy should be multiplied by $\sqrt{1+D^2}$

$Z_C = \frac{1}{2\pi fc}$ if D << 0.1 in capacitance mode

$Z_L = 2\pi f L$ if D << 0.1 in inductance mode

Sub-display parameters accuracy:

Ae = impedance (Z) accuracy

Definition: $Q = \frac{1}{D}$

Rp = ESR (or Rs) × $1 + (1x\frac{1}{D2})$

1. D value accuracy: De = ±Ae × (1+D)

2. ESR accuracy: Re= $\pm Z_M$ × Ae (Ω)
ie., Z_M = impedance calculated by $\frac{1}{2\pi fc}$ or $2\pi f L$

3. Phase angle θ accuracy: θe= ±(180/π) × Ae (deg)

3. Specification

Parameter	Primary	DCR：DC resistance Ls/Cs：series inductance/capacitance Lp/Cp：parallel inductance/capacitance	
	Secondary	θ：phase angle D：dissipation factor ESR：equivalent series resistance Q：quality factor Rp：equivalent parallel resistance	
Frequency	100/120 Hz/1/10/100 kHz		
Display	Dual display + analog bargraph		
Measurement range	L	100/120 Hz	20 mH ~ 20 kH
		1 kHz	2000 µH ~ 2000 H
		10 kHz	200 µH ~ 20 H
		100 kHz	20 µH ~ 200 mH
	C	100/120 Hz	20 nF ~ 20 mF
		1 kHz	2000 pF ~ 2 mF
		10 kHz	200 pF ~ 200 µF
		100 kHz	200 pF ~ 20 µF
	R	100/120 MHz	200 Ω ~ 200 MΩ
		1 kHz	20 Ω ~ 200 MΩ
		10 kHz	20 Ω ~ 20 MΩ
		100 kHz	20 Ω ~ 2 MΩ
	DCR	200 Ω – 200 MΩ	
	D/Q	0.001 ~ 1999	
	θ	0.00° ~ ±180.0°	
Test level	0.6Vrms		
Range mode	Auto and Hold		
Equivalent Circuit	Parallel and Series		
Calibration function	Open/Short		
Interface	Mini-USB		
Measurement speed	Approx.1.2 times/second		
Measurement terminal	4-terminal		
Basic accuracy	0.3%		
Power	6 x 1,5 V AAA (UM4) batteries		
Auto power off	5 min (with batteries)		
Operating environment	temperature	0℃ ~ 40℃	
	humidity	≤80%RH (40℃, no condensation)	
Storage temperature	-25℃ ~ 50℃		

Letzter Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen des Gerätes, welche dem Fortschritt dienen, vorbehalten.

Hiermit bestätigen wir, dass alle Geräte, die in unseren Unterlagen genannten Spezifikationen erfüllen und werkseitig kalibriert geliefert werden. Eine Wiederholung der Kalibrierung nach Ablauf von 1 Jahr wird empfohlen.

PeakTech® 11/2011 VK/Pt

1. Safety Precautions

1.1. Safety precautions

This product complies with the requirements of the following European Community Directives 2004/108/EC (Electromagnetic Compatibility) and 2006/95/EC (Low Voltage) as amended by 2004/22/EC (CE-Marking).

To ensure safe operation of the equipment and eliminate the danger of serious injury due to short-circuits (arcing) the following safety precautions must be observed.

Damages resulting from failure to observe these safety precautions are exempt from any legal claims whatever.

- Do not use this instrument for high-energy industrial installation measurement.
- Do not place the equipment on damp or wet surfaces.
- Do not operate the equipment near strong magnetic fields (motors, transformers etc.).
- Disconnect test leads or probe from the measuring circuit before switching modes or functions.
- To avoid electric shock, disconnect power to the unit under test and discharge all capacitors before taking any resistance measurements.
- Do not conduct voltage measurements in resistance measurement function!
- Do not conduct current measurements with the leads connected to the input-terminals of the equipment.
- Check test leads and probes for faulty insulation or bare wires before connection to the equipment.
- Please use only 4mm-safety test leads to ensure immaculate function.
- To avoid electric shock, do not operate this product in wet or damp conditions. Conduct measuring works only in dry clothing and rubber shoes, i. e. on isolating mats.
- Never touch the tips of the test leads or probe.
- Comply with the warning labels and other info on the equipment.
- The measurement instrument is not to be to operated unattended.
- Always start with the highest measuring range when measuring unknown values.
- Do not subject the equipment to direct sunlight or extreme temperatures, humidity or dampness.
- Do not subject the equipment to shocks or strong vibrations.
- Keep hot soldering irons or guns away from the equipment.
- Allow the equipment to stabilize at room temperature before taking up measurement (important for exact measurements).
- Do not input values over the maximum range of each measurement to avoid damages of the meter.
- Replace the battery as soon as the battery indicator “BAT” appears. With a low battery, the meter might produce false reading that can lead to electric shock and personal injury.
- Fetch out the battery when the meter will not be used for long period.
- Periodically wipe the cabinet with a damp cloth and mid detergent. Do not use abrasives or solvents.
- The meter is suitable for indoor use only
- Do not operate the meter before the cabinet has been closed and screwed safely as terminal can carry voltage.
- Do not store the meter in a place of explosive, inflammable substances.
- Do not modify the equipment in any way
- Do not place the equipment face-down on any table or work bench to prevent damaging the controls at the front.

- Opening the equipment and service – and repair work must only be performed by qualified service personnel
- **Measuring instruments don’t belong to children hands.**

Cleaning the cabinet
Clean only with a damp, soft cloth and a commercially available mild household cleanser. Ensure that no water gets inside the equipment to prevent possible shorts and damage to the equipment.

1.2. Safety Symbols

 Caution! Refer to accompanying documents!

 Caution! Risk of electric shock.

2. General Specifications

Display	4 ½ digit LCD Multi-Function Display, max. 19999/1999 Counts
Overload indication	"OL" display
Low battery indication	The [battery symbol] is displayed when the battery voltage drops below the operating level.
Auto power	As the "APO" is displayed on the LCD, the meter will shut down by itself if unused for about 5 minutes, press the power key to resume power-on mode. The meter will cancel auto power off function when PCLINK or external power are used.
Dimensions (WxHxD)	98 x 205 x 48 mm
Weight	approx. 495g (including battery)
Accessories	Kelvin-Clips, 2 pcs short-sockets for OPEN/SHORT-calibration, USB-interface cable, software-CD for windows XP/VISTA/7, 6 x 1,5 V AAA-batteries, Holster, carring case, operation manual
Optional Accessories	AC-DC Adapter 12V/500mA DC